

Control químico de la nueva plaga de cítricos, el cotonet de les Valls, *Delottococcus aberiae*

El cotonet *Delottococcus aberiae* (De Lotto) (Hemiptera: Pseudococcidae) es una de las últimas plagas introducidas en los cítricos valencianos. A diferencia de otros pseudocócidos, los daños originados por *D. aberiae* son muy graves ya que producen la deformación y la reducción del tamaño del fruto. Aunque en la actualidad, el único método eficaz en la gestión de esta plaga es el control químico, la información para realizar un adecuado manejo de éste es insuficiente. Por ello, el objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de dos insecticidas utilizados para el control de pseudocócidos: clorpirifos y metil clorpirifos así como la necesidad de realizar un segundo tratamiento. Nuestros resultados muestran que clorpirifos y metil clorpirifos tuvieron una elevada eficacia en la reducción de las poblaciones de *D. aberiae* una vez superado el umbral de daño económico. Sin embargo, 27 días después se volvió a alcanzar este umbral, siendo necesario un segundo tratamiento. Por ello, sería recomendable realizar más estudios para poder incorporar el control biológico a la gestión integrada de *D. aberiae*.

PALABRAS CLAVE: clorpirifos, metil clorpirifos, umbral de daño económico, pseudocócido.

J. Pérez-Rodríguez^{1,2}, J. Catalán¹, A. Urbaneja¹, A. Tena¹

¹ Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Centro de Protección Vegetal y Biotecnología. Moncada, Valencia. Spain.

² Laboratori d'Investigació d'Entomologia. Departament de Zoologia. Facultat de Ciències Biològiques. Burjassot, València. Spain

INTRODUCCIÓN

Delottococcus aberiae (De Lotto) (Hemiptera: Pseudococcidae) es una de las últimas plagas introducidas en los cítricos valencianos (Beltrà *et al.*, 2013; Pérez-Rodríguez *et al.*, 2017) y que se ha convertido rápidamente en una de las que más quebraderos de cabeza ocasiona a los citricultores que la sufren. Los primeros individuos de *D. aberiae* se detectaron en 2009 en la localidad de Benifairó de les Valls (Valencia) y tras varios años en los que se tomaron medidas destinadas a su erradicación, el pseudocócido se ha expandido ya a varias comarcas del norte de Valencia y sur de Castellón donde está produciendo serios daños.

Estudios recientes han demostrado que el origen de las poblaciones de *D. aberiae* se encuentra en la provincia de Limpopo, al noreste de Sudáfrica (Beltrà *et al.*, 2015) donde hay campos de cítricos irregularmente distribuidos (Paul, 2006). No obstante, en esta zona geográfica *D. aberiae* se localiza mayoritariamente en olivo y en las partes basales del arbusto *Chrysanthemoides monilifera* (L.) T. Norl (Miller & Giliomee, 2011).

Por ello, nos hemos encontrado ante una nueva plaga de cítricos a nivel mundial por lo que está siendo necesario desarrollar un programa casi completo de gestión integrada frente a este pseudocócido.

A diferencia de los daños producidos por otros pseudocócidos, los daños originados por *D. aberiae* son muy graves, ya que producen tanto la deformación del fruto como la reducción de su tamaño (Pérez-Rodríguez *et al.*, 2017). Además, también presentan otros daños indirectos originados por la segregación de melaza que sirve como sustrato al complejo de hongos que forman la "negrilla", y como atrayente a las hormigas. Tanto los daños directos como indirectos producen la depreciación comercial del fruto (Fig.1).

Al igual que el resto de pseudocócidos que afectan a nuestros cítricos, *D. aberiae* presenta numerosas generaciones que se solapan a lo largo del año. Sin embargo, a diferencia del cotonet de los cítricos, *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae), *D. aberiae* está ya activo durante el primer tercio del año alcanzando su máximo poblacional en el mes de junio

(Martínez Blay *et al.*, 2017). Es entonces cuando las hembras descienden a la base del tronco e incluso al suelo circundante para poner los ovisacos (Fig. 2) con lo que consiguen hacer frente a las altas temperaturas del verano. Esta característica biológica, se debería tener en cuenta a la hora de realizar tratamientos con insecticidas, en los que se debería incluir la zona baja del tronco así como los primeros 20 cm de radio en el suelo.

El ataque y daño de los frutos tiende a producirse durante la floración hasta el mes de julio, dependiendo de la densidad poblacional que presente la parcela (Martínez-Blay, 2017) (Figs. 3 y 4). Hasta el momento se han observado ataques y daños en naranjas del grupo navel, valencia y sanguinas así como en diferentes variedades de mandarinos e híbridos sin que se haya observado una predilección clara por una variedad o grupo en concreto. El umbral de tratamiento desarrollado recientemente recomienda realizar un tratamiento químico después de la caída de pétalos cuando la proporción de frutos ocupados por el pseudocócido sea mayor a un 12% (Pérez-Rodríguez *et al.*, 2017).

Puede consultarse más información respecto a la biología y comportamiento de *D. aberiae* en:

<http://gipcitricos.ivia.es/area/plagas-principales/pseudococcidos/delotococcus-aberiae>

Pese a que en la gestión integrada de plagas el control químico se limita al mínimo necesario, desgraciadamente hoy en día todavía es la única alternativa para el control de *D. aberiae*. La falta de parasitoides nativos y el retraso en la aparición natural de depredadores como *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) ha dificultado por el momento la utilización del control biológico (Tena *et al.*, 2017). Dentro del control químico, las materias activas recomendadas contra pseudococcidos son los aceites minerales, spirotetramat, clorpirifos y metilclorpirifos (Urbaneja *et al.*, 2018). Sin embargo, existe poca información sobre la eficacia de estos productos y los condicionantes que pueden mejorar la eficacia de los tratamientos. Por ello, en este trabajo nos hemos planteado I) estudiar la eficacia del control químico de *D. aberiae* usando clorpirifos y metilclorpirifos; II) así como la necesidad o no de un segundo tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un campo de naranjos de la variedad sanguina, localizado en el municipio de Quart de les Valls (Valencia) y con un marco de plantación de 4x5 m.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar y para ello la parcela se dividió en seis bloques y cada bloque a su vez se dividió en tres, correspondiendo cada uno de los tres a los siguientes tratamientos: metilclorpirifos, clorpirifos y sin tratamiento químico (control). En total hubo 35 árboles por tratamiento en cada bloque. Los insecticidas se aplicaron manualmente mediante un equipo hidráulico el 23 de abril, después de la caída de pétalos. En la **Tabla 1** se detalla el ingrediente activo, el nombre comercial, y las concentraciones empleadas de cada insecticida para cada uno de los tres bloques de tratamiento.

Tabla 1. Insecticidas ensayados para el control de *D. aberiae* en seis bloques de una parcela de cítricos.

Materia activa	Nombre comercial	Empresa	Concentración
Clorpirifos	Dursban 48	Dow Agrosciences	200mL/hL
Metil clorpirifos	Reldan E	Dow Agrosciences	400mL/hL

A lo largo del estudio, se realizaron tres muestreos. El primero tuvo lugar el 23 de abril, previo a la aplicación de los insecticidas y los otros dos el 6 y el 20 de mayo. En cada muestreo se seleccionaron dos árboles centrales por cada uno de los seis bloques y tratamientos, y se muestrearon aleatoriamente cuatro brotes del año anterior (uno por cada orientación del árbol) para su posterior observación en el laboratorio. En cada brote se seleccionaron cuatro hojas y ocho frutos. En estas observaciones se determinó el porcentaje de frutos ocupados y dañados por *D. aberiae*. Posteriormente, con estos datos se determinó la eficacia de los tratamientos y la posible necesidad de un segundo tratamiento. La eficacia de los insecticidas se calculó usando la fórmula de Abbott (1925) cuando no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en el muestreo previo y la fórmula de Henderson y Tilton (1955) cuando sí las hubo.

RESULTADOS

Eficacia de los insecticidas

Antes de realizar los tratamientos y a la caída de pétalos (23 de abril), el porcentaje de frutos ocupados por *D. aberiae* superó el umbral de tratamiento (12%) en todos los bloques y no hubo diferencias significativas entre tratamientos ($F_{2,44} = 0,68$; $P = 0,52$) (**Fig. 5**).

Trece días después de los tratamientos, el porcentaje de frutos ocupados fue significativamente mayor en el control que en los árboles tratados con clorpirifos y metilclorpirifos ($F_{2,35} = 0,68$; $P < 0,001$). La eficacia obtenida por los dos productos superó el 80% (clorpirifos = 89,0%; metilclorpirifos = 84,3%) (**Fig. 6**) y no se observaron diferencias significativas entre ambos productos ($F_{1,22} = 0,419$; $P = 0,524$).

Veintisiete días después de los tratamientos, el porcentaje de frutos ocupados alcanzó casi el 85% en el control y fue significativamente mayor que en los árboles tratados con clorpirifos y metilclorpirifos ($F_{2,35} = 91,98$; $P < 0,001$). La eficacia de ambos insecticidas se volvió a estimar, siendo todavía superior al 80% (clorpirifos = 84,9%; metilclorpirifos = 81,2%) y tampoco se observaron diferencias significativas entre la eficacia de los productos ($F_{1,22} = 0,31$; $P = 0,58$). En esta fecha se volvió a superar ligeramente el umbral de tratamiento en los árboles tratados con ambos insecticidas, alcanzando ocupaciones de 12,5% en clorpirifos y 15,6% en metilclorpirifos (**Fig. 6**).

Daños

El porcentaje de frutos dañados al finalizar el ensayo difirió significativamente entre los tres tratamientos ($F_{2,33} = 62,08$; $P < 0,001$). El porcentaje de frutos dañados en los árboles control fue ocho veces mayor que en los bloques tratados. No se observaron diferencias significativas entre los bloques tratados con clorpirifos (3,6%) y metilclorpirifos (3,6%) mientras que si se encontraron diferencias entre el tratamiento control (43% de frutos dañados) y los tratamientos con insecticida (**Fig. 7**).

Discusión

Delotococcus aberiae es una nueva plaga invasora en los cítricos valencianos sobre la que se está todavía trabajando para desarrollar una correcta gestión de la misma. Hoy en día el único método eficaz para impedir que esta plaga dañe el fruto es el control químico. Por ello, hasta que se desarrolle otro método de control más respetuoso con el medio ambiente se deben utilizar aquellos insecticidas que resulten más eficaces y que alteren lo menos posible el control biológico de otras plagas (Jacas y Urbaneja, 2010). Los resultados obtenidos en este



Fig 1. Daños originados por *D. aberiae* en frutos.200

Fig 2.
Hembra de
D. aberiae
realizando
la puesta de
ovisaco en tronco.



Fig 3. Hembras de *D. aberiae* bajo los sépalos en el período de floración.



Fig 4. Ovisacos y ninfas de *D. aberiae* en fruto.

estudio concluyen que con una sola aplicación de clorpirifos y metilclorpirifos una vez superado este umbral se puede reducir el nivel poblacional inicial de *D. aberiae*, manteniendo las poblaciones por debajo del umbral económico de daño durante casi un mes. Además debe tenerse en cuenta que este ensayo partía con una densidad poblacional de *D. aberiae* muy elevada, por encima de la media poblacional del resto de parcelas en las que se han realizado otros estudios de *D. aberiae* (Martínez-Blay *et al.*, 2017). De esta manera, se podría decir que una sola aplicación al año de clorpirifos o metil clorpirifos cuando se supera el umbral económico sería suficiente para mantener las poblaciones por debajo del nivel económico de daño.

Otro punto a tener en cuenta cuando se realicen tratamientos es que durante esta época del año parte de la población desciende por el tronco hasta el suelo para realizar la puesta de ovisacos. Durante este ensayo todavía se desconocía dicha característica por lo que no se realizó el mojado del tronco. De haberse realizado el mojado, la reinfestación hubiera sido probablemente menor.

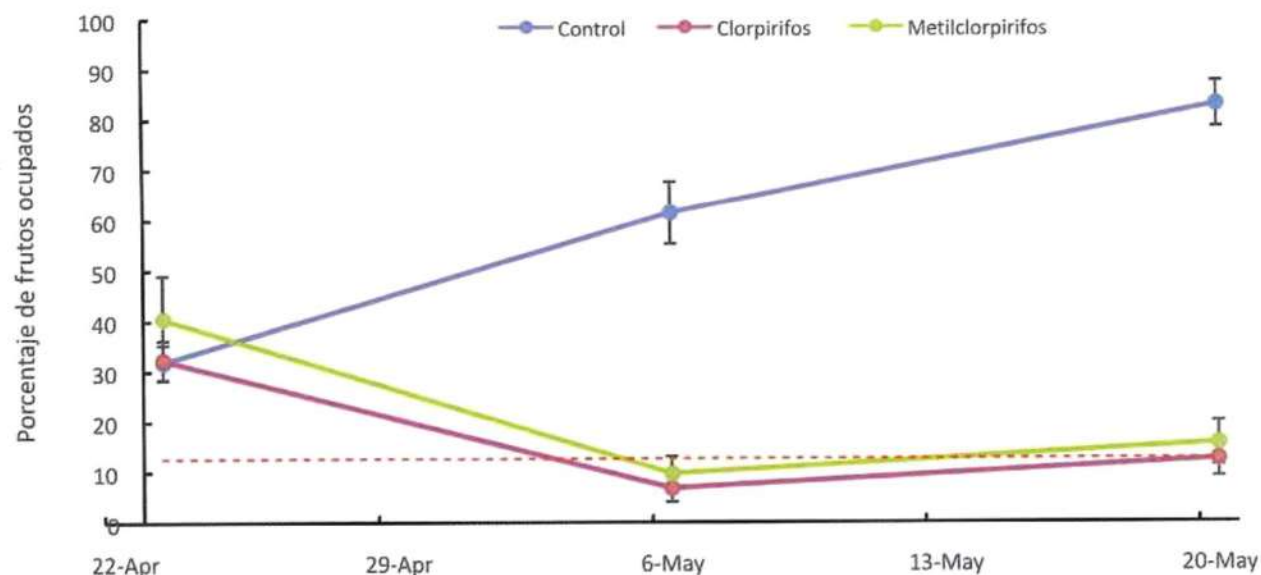


Fig 5. Porcentaje de frutos ocupados (media \pm EE) por *D. aberiae* en los tres tratamientos, desde el 23 de abril (fecha de aplicación de los insecticidas) hasta el 22 de mayo de 2014. La línea roja discontinua indica el porcentaje de frutos donde se sitúa el umbral económico de daño.

Ambos insecticidas (tanto clorpirifos como metil clorpirifos) son productos muy utilizados para el control químico de otras plagas de cítricos como *Pezothrips kellyanus*, diaspídeos y cóccidos. En el caso de *P. kellyanus* los tratamientos químicos también son recomendados a la caída de pétalos por lo que si en la parcela a tratar coexistieran ambas plagas, un único tratamiento sería suficiente para el control simultáneo. Sin embargo, hay que considerar que la utilización repetida de insecticidas con el mismo modo de acción puede generar problemas de resistencia cruzada (IRAC, 2017). Por ello, solo se deberían realizar tratamientos con estos organofosforados si se supera el umbral de daño económico y nunca repitiendo dentro de un mismo año. Además, tanto clorpirifos como metilclorpirifos son tóxicos para los enemigos naturales y muy persistentes en el caso de clorpirifos (hasta tres semanas). Actualmente, el IVIA está trabajando para mejorar el control biológico de *D. aberiae* con el fin de reducir la dependencia de los insecticidas de amplio espectro.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a Pablo Bru la asistencia técnica. Este estudio ha sido financiado por el INIA (Proyecto RTA2014-00067). Jessica Pérez Rodríguez es becaria predoctoral Val I+D de la Generalitat Valenciana.

BIBLIOGRAFÍA

Abbott WS. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol*.18, 265-267.
Beltrà A., García-Marí F., Soto A. 2013. El cotonet de Les Valls, *Delottococcus aberiae*, nueva plaga de los cítricos. *Levante Agrícola*. 419, 348-352.
Beltrà A., Addison P., Ávalos J.A., Crochard D., García-Marí F., Guerrieri E., Giliomee J.H., Malausa T., Navarro-Campos C., Palero F., Soto A. 2015. Guiding classical biological control of an invasive mealybug using integrative taxonomy. *PLoS One*. 10, 1-14.
Henderson C.F., Tilton E. W. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. *J. Econ. Entomol*, 48:157-161.
IRAC. 2017. Resistance management for sustainable agriculture and improved public health. <http://www.irac-online.org>

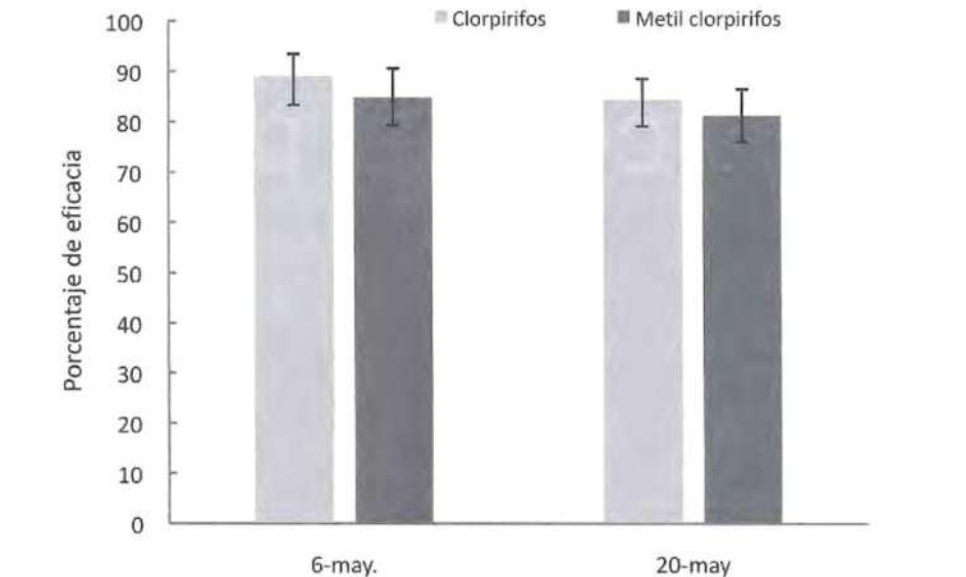


Fig 6. Eficacia media + EE de los insecticidas clorpirifos y metil clorpirifos sobre *D. aberiae* a los 13 y 27 días de su aplicación.

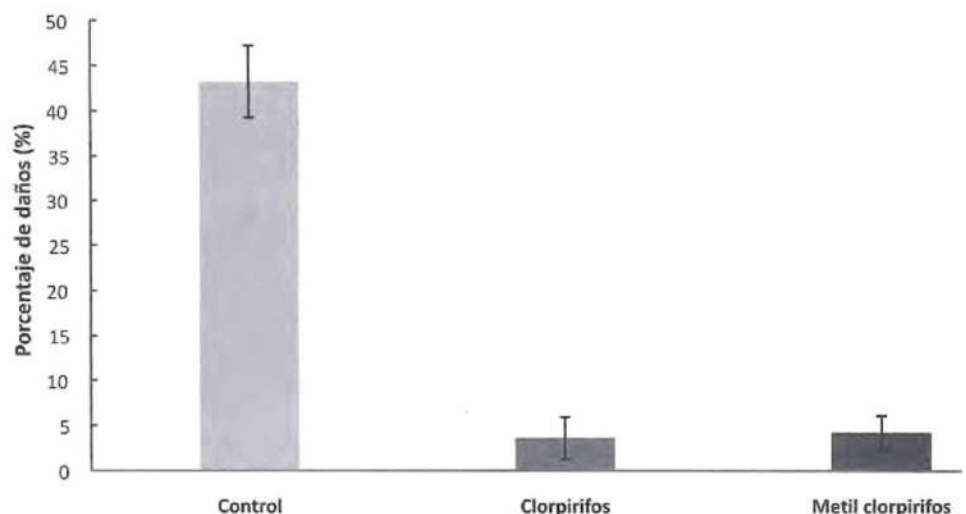


Fig 7. Porcentaje (media + EE) de frutos dañados por *D. aberiae* en los tres tratamientos.

Jacas J. A., Urbaneja A. 2010. Biological control in citrus in Spain: from classical to conservation biological control. Integrated management of arthropod pests and insect borne diseases, 5, 61-72.
Martínez-Blay V., Pérez-Rodríguez J., Tena A., Soto A. 2018. Density and phenology of the invasive mealybug *Delottococcus aberiae* on citrus: implications for integrated pest management. *J Pest Sci*, 91: 625-637.
Miller D.R., Giliomee J.H. 2011. Systematic revision of the mealybug genus *Delottococcus* Cox & Ben-Dov (Hemiptera: Pseudococcidae). *African Entomol*, 19, 614-640
Paul I. 2006. Modelling the distribution of citrus black spot caused by *Guignardia citricarpa* Kiely. Doctoral dissertation, University of Pretoria.

Pérez-Rodríguez J., Martínez-Blay V., Soto A., Selfa J., Monzó C., Urbaneja A., Tena A. 2017. Aggregation Patterns, Sampling Plan, and Economic Injury Levels for the New Citrus Pest *Delottococcus aberiae* (Hemiptera: Pseudococcidae). *J Econ Entomol*, 110(6), 2699-2706.
Tena A., García-Bellón J., Urbaneja A. 2017 Native and naturalized mealybug parasitoids fail to control the new citrus mealybug pest *Delottococcus aberiae*. *J Pest Sci* 90, 659-667.
Urbaneja A., Catalán A., Tena A., Jacas J. A. 2018. Gestión Integrada de Plagas. <http://gipcitricos.ivia.es>